

BEST AVAILABLE COPY
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-298552

(43)Date of publication of application : 10.11.1995

(51)Int.Cl.

H02K 9/02
H02K 7/116

(21)Application number : 06-114577

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 27.04.1994

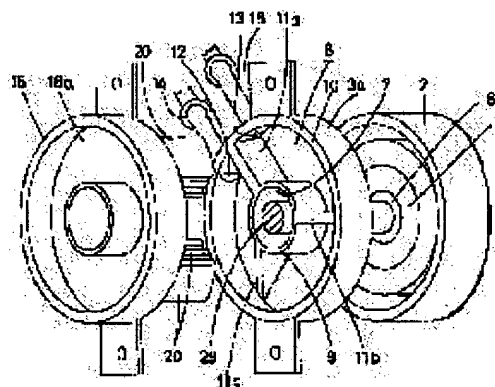
(72)Inventor : YASUDA AKIO

(54) MOTOR FOR DRIVING VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the size and weight of the entire structure including the cooling system for a motor driving an inverter integrated vehicle.

CONSTITUTION: A doughnut-shaped inverter cooling chamber 8 is formed integrally with one end frame 3a. The inverter cooling chamber 8 is provided with reinforcing ribs 11a, 11b, 11c projecting in the axial direction. The reinforcing rib 11a serves as a wall for partitioning the inverter cooling chamber 8 into refrigerant flow-in section and flow-out section. Other reinforcing ribs 11b, 11c are formed into a triangle where the length projecting in the axial direction decreases at a constant rate from the inner peripheral wall 9 toward the outer peripheral wall 10 thus defining a channel for introducing the refrigerant from the flow-in side toward the flow-out side. A refrigerant flow-in hole 12 and a flow-out hole 13 are made through the outer peripheral wall 10 of the inverter cooling chamber 8 on the opposite sides of the reinforcing rib 11a and coupled, respectively, with a refrigerant flow-in pipe 14 and a flow-out pipe 15.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3508206

[Date of registration] 09.01.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51)Int.Cl.⁹H 0 2 K 9/02
7/116

識別記号

庁内整理番号

B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-114577

(22)出願日 平成6年(1994)4月27日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 安田 彰男

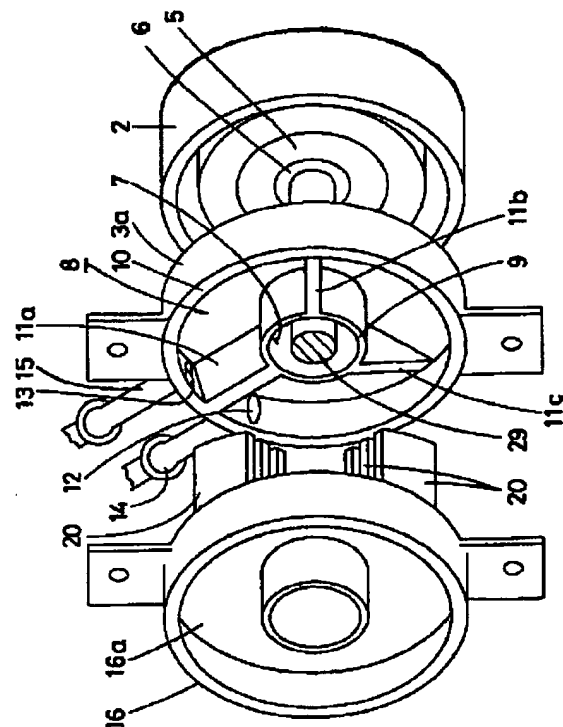
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(54)【発明の名称】 車両駆動用電動機

(57)【要約】

【目的】 インバータ一体型車両駆動用電動機の冷却システムを含めた全体構成を小型軽量化する。

【構成】 一方のエンドフレーム3aには、ドーナツ状のインバータ冷却室8が一体形成されている。該インバータ冷却室8には軸方向へ突出する補強用リブ11a, 11b, 11cが形成されている。補強用リブ11aは、インバータ冷却室8を冷媒の流入側と流出側に区画する区画壁をなす。他の補強用リブ11bと11cは、前記内周壁9から外周壁10に向かって軸方向の突出長さを一定の割合で減少させた三角形状として、冷媒を前記流入側から流出側へ案内する通路を形成している。インバータ冷却室8の外周壁10には、前記補強用リブ11aを挟む両側の位置に、冷媒流入孔12と冷媒流出孔13とが穿設され、冷媒流入管14と冷媒流出管15とが接続されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電力を交流電力に変換するインバータと、該インバータから供給される交流電力により回転する電動機を一体に組み込むとともに、前記電動機の回転子軸を支承するエンドフレームに冷却手段の冷媒を循環させて前記インバータを冷却するインバータ冷却室を一体形成したことを特徴とする車両駆動用電動機。

【請求項2】 前記エンドフレームに一体形成した補強用リブを前記インバータ冷却室に突出させるとともに、該補強用リブにより循環する前記冷媒を案内することを特徴とする請求項1記載の車両駆動用電動機。

【請求項3】 前記補強用リブは、前記エンドフレームの半径方向に複数個放射状に形成するとともに、何れか一個の補強用リブを前記インバータ冷却室を区画する区画壁とし、他の補強用リブは前記インバータ冷却室への突出長さを前記半径方向で変化させたことを特徴とする請求項2記載の車両駆動用電動機。

【請求項4】 前記インバータ冷却室は、前記エンドフレームに支承される前記回転子軸が挿通されるドーナツ形状とするとともに、冷媒流入孔と冷媒流出孔とを前記インバータ冷却室の区画壁となる補強用リブの両側に形成したことを特徴とする請求項2又は請求項3記載の車両駆動用電動機。

【請求項5】 前記電動機と減速機構及び差動機構とを、前記回転子軸の軸線に沿って直列的に配置して一体化したことを特徴とする請求項1記載の車両駆動用電動機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電気自動車に搭載する車両駆動用電動機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電気自動車の駆動系を構成する電動機や機器等の小型軽量化は、特開平5-219607号公報及び実開平5-25988号公報等により、インバータ一体型電動機として試みられている。インバータ及び電動機は通電により発熱するため、これらを冷却する冷却システムを必須とするが、冷却システムを含めた総合的なインバータ一体型電動機の小型軽量化の試みはなされていない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】電気自動車の駆動系の冷却システムは、車両の居住性を高めるために、広い放熱面積を必要としない液冷方式が採用されつつある。ところが、図5に示すように、冷媒を用いる液冷却方式により蓄電池aの直流電力を交流電力に変換するインバータbを冷却する場合は、冷却装置cと冷媒の熱を放出する熱交換器dとの間に冷媒循環経路eを構成するとともに、冷媒循環用の電動ポンプf等を必須とする。このため、冷却システムの車両に対する占有容積が大きくなる

ばかりでなく、居住性の熱伝導を遮断する対策が必要となって小型化が容易でない。さらに、車両駆動用電動機gをも上記液冷却方式で冷却しようとする、電動ポンプfや熱交換器dが大型化してしまい、車両駆動用電動機gとインバータbを一体化し、さらに減速機hや同軸型のデファレンシャルギヤi等の動力伝達機構をコンパクトに纏めて配置しても、前記冷却システムを含めた駆動系全体の小型化は一層困難になる等の問題点がある。本発明は上記問題点を解決するためになされたもので、インバータ一体型電動機の冷却システムを含めた全体構成を小型軽量化した電気自動車の駆動用電動機を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための請求項1に記載の本発明の車両駆動用電動機は、直流電力を交流電力に変換するインバータと、該インバータから供給される交流電力により回転する電動機を一体に組み込むとともに、前記電動機の回転子軸を支承するエンドフレームに冷却手段の冷媒を循環させて前記インバータを冷却するインバータ冷却室を一体形成したことを特徴とする。

【0005】上記目的を達成するための請求項2に記載の本発明の車両駆動用電動機は、上記請求項1記載の構成において、前記エンドフレームに一体形成した補強用リブを前記インバータ冷却室に突出させるとともに、該補強用リブにより循環する前記冷媒を案内することを特徴とする。

【0006】上記目的を達成するための請求項3に記載の本発明の車両駆動用電動機は、上記請求項2記載の構成において、前記補強用リブは、前記エンドフレームの半径方向に複数個放射状に形成するとともに、何れか一個の補強用リブを前記インバータ冷却室を区画する区画壁とし、他の補強用リブは前記インバータ冷却室への突出長さを前記半径方向で変化させたことを特徴とする。

【0007】上記目的を達成するための請求項4に記載の本発明の車両駆動用電動機は、上記請求項2又は請求項3記載の構成において、前記インバータ冷却室は、前記エンドフレームに支承される前記回転子軸が挿通されるドーナツ形状とするとともに、冷媒流入孔と冷媒流出孔とを前記インバータ冷却室の区画壁となる補強用リブの両側に形成したことを特徴とする。

【0008】上記目的を達成するための請求項5に記載の本発明の車両駆動用電動機は、上記請求項1記載の構成において、前記電動機と減速機構及び差動機構とを、前記回転子軸の軸線に沿って直列的に配置して一体化したことを特徴とする。

【0009】

【作用及び発明の効果】請求項1記載の本発明の車両駆動用電動機によれば、電動機の回転子軸を支承するエンドフレームに一体形成したインバータ冷却室に、冷却手

段の冷媒を流通させてインバータを冷却する。従って、電動機の軸方向にインバータを配置してもエンドフレームからの放熱が妨げられることがないから、電動機を大型化して放熱面積を拡大する必要がなく、全体構成を軸方向で纏めることにより小型化できる効果がある。

【0010】請求項2記載の本発明の車両駆動用電動機によれば、エンドフレームに一体形成しインバータ冷却室に突出する補強用リブにより、該インバータ冷却室内を流通する冷媒が案内される。補強用リブを形成して剛性を高めることにより、回転子軸を支承してスラスト荷重を受けるエンドフレームの肉厚を薄くすることができ、電動機からインバータ冷却室への熱伝達を速めエンドフレームからの放熱を促進して冷却効率を高めることができる。また、補強用リブにより冷媒が案内されるから熱交換が促進され冷却効率を高めることができる効果がある。

【0011】請求項3記載の本発明の車両駆動用電動機によれば、補強用リブの一個がインバータ冷却室を区画し、他の補強用リブにより区画されたインバータ冷却室間を連通させている。これにより、冷媒は区画の一方の側から他方の側へ案内される。冷媒の流通経路が定まり効率よくインバータの冷却を行うことができる効果がある。

【0012】請求項4記載の本発明の車両駆動用電動機によれば、区画壁となる補強用リブの一侧に形成した冷媒流入孔から流入した冷媒は、ドーナツ形状に沿ってインバータ冷却室内を一巡して、前記補強用リブの他側に形成した冷媒流出孔から流出する。従って、インバータ装着室に装着したインバータを均等に冷却することができる効果がある。

【0013】請求項5記載の本発明の車両駆動用電動機によれば、回転子軸の軸線に沿って電動機と減速機構及び差動機構とが直列的に配置される。このため、車両の駆動系がコンパクトに集積され車室領域や積載領域を拡大できるとともに、保守点検等のメンテナンス作業を効率的に行うことができる効果がある。

【0014】

【実施例】本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明に係る車両駆動用電動機1の中間部を省略した縦断面図、図2は図1におけるインバータ冷却室の左右両側部分の概略の分解斜視図、図3は図1におけるA-A線断面図である。電動機は、ブラシ等のように回転体と接触する機構を有しないかご形誘導電動機を用いるのが好ましい。このため、本実施例は電動機としてかご形誘導電動機（以下単に誘導電動機という）を用いた態様で説明する。円筒状のハウジング2の両側にはそれぞれエンドフレーム3a、3bが嵌着されている。そのエンドフレーム3の中心に嵌着したベアリング4a、4bにより回転子5の管軸状の回転子軸6が支承されている。

【0015】一方のエンドフレーム3aには、管軸状の回転子軸6の中心を貫通する出力軸29を挿通する挿通孔7の外周にドーナツ状のインバータ冷却室8が一体形成されている。該インバータ冷却室8には挿通孔7を形成する内周壁9から外周壁10との間の3箇所に軸方向へ突出する補強用リブ11a、11b、11cが形成されている。補強用リブ11aは、インバータ冷却室8を冷媒の流入側と流出側に区画する区画壁をなす。他の補強用リブ11bと11cは、前記内周壁9から外周壁10に向かって軸方向の突出長さを一定の割合で減少させた三角形状として、冷媒を前記流入側から流出側へ案内する通路を形成している。そして、そのインバータ冷却室8の外周壁10には、前記補強用リブ11aを挟む両側の位置に、冷媒流入孔12と冷媒流出孔13とが穿設され、冷媒流入管14と冷媒流出管15とが接続されている。そして、インバータ冷却室8が一体形成されエンドフレーム3aには、中心に前記出力軸29を挿通するインバータ装着室16が固定され、インバータ冷却室8を液密に封止している。

【0016】インバータ装着室16には、樹脂ケース内に半導体素子を封入するとともに、放熱金属板17を固定して、インバータ18を構成してなる複数の半導体素子パック19が配置されている。インバータ18は直流電力を交流電力に変換する。前記半導体素子パック19の放熱金属板17は、前記インバータ冷却室8を塞ぐインバータ装着室16の壁16aに当接されている。そして、その壁16aからは前記インバータ冷却室8内に突出する多数の放熱フィン20が同心円状に一体形成されている。同心円状の放熱フィン20には、円周方向で数箇所不連続部20aが形成され、前記補強用リブ11a、11b、11cを対応させて、放熱フィン20と補強用リブ11a～11cとが干渉しないようになっている。

【0017】円筒状のハウジング2の内周壁2aには、前記回転子5に対向して固定子21が配設され、誘導電動機22が構成されている。また、他方のエンドフレーム3bの外側には、ギヤボックス23が固定されている。該ギヤボックス23内には、遊星歯車式減速機構24と同軸型差動歯車機構30が回転子軸6に沿って直列状に配設されている。遊星歯車式減速機構24は、前記エンドフレーム3bに嵌着したベアリング4bに支承されて、ギヤボックス23内に突出した管軸状の回転子軸6の突出端に固着した太陽歯車25と、該太陽歯車25とギヤボックス23に固定した大径の内歯歯車26とに噛み合う複数の遊星歯車27と、該遊星歯車27を回転自在に支持したキャリア28とから構成されている。前記管軸状の回転子軸6の中心には、出力軸29が貫通して両端を該回転子軸6から突出している。

【0018】同軸型差動歯車機構30は、前記出力軸29の突出端に固着した太陽歯車31と、ギヤボックス2

3のベアリング32に回転自在に支承された大径の内歯歯車33と、前記遊星歯車式減速機構24のキャリア28に回転自在に支持され、太陽歯車31と内歯歯車33とに噛み合う複数の遊星歯車34とから構成されている。内歯歯車33は、ギヤボックス23の外部に突出する軸部が等速ボールジョイント35の動力伝達軸36となっている。また、エンドフレーム3aのベアリング4aに支承された回転子軸6から突出して、前記インバータ冷却室8及びインバータ装着室16の中心を貫通する出力軸29は、前記インバータ装着室16のエンドカバー16bに嵌着したベアリング36に支承された等速ボールジョイント38の動力伝達軸39に締着されている。

【0019】上記車両駆動用電動機1の作動を説明する。インバータ18により直流電力を交流電力に変換して、誘導電動機22の固定子21に印加すると、回転子5が回転する。そして、図4に示される冷媒圧送用の電動ポンプ40が駆動すると、冷媒は冷媒流入管14→冷媒流入孔12→インバータ冷却室8→冷媒流出孔13→冷媒流出管15→電動ポンプ40と連なる冷媒循環経路を循環する。冷媒流入孔12と冷媒流出孔13との間には、補強用リブ11aが形成されて区画壁となっている。他の補強用リブ11b、11cは、内周壁9から外周壁10に向かって軸方向の突出長さを一定の割合で減少させた三角形状となっていて、冷媒を前記流入側から流出側へ案内する通路を形成している、従って、流入した冷媒はドーナツ形状に沿って流れ、インバータ冷却室8内を一巡した後前記冷媒流出孔13から流出する。

【0020】インバータ冷却室8内を一巡する冷媒は、放熱金属板17から放熱フィン20に伝わるインバータ18の発熱を吸収して冷却する。従って、インバータ18を構成する半導体素子の昇温により特性の変化や熱破壊を防止できる。また、エンドフレーム3aに伝わる誘導電動機22の発熱をも吸収して冷却する。エンドフレーム3aは補強用リブ11a～11cを形成しているから、構造的に肉厚を薄くでき、誘導電動機22からイン

バータ冷却室8への熱を速めて、放熱を促進して冷却効率を高めることができる。

【0021】図4は、上記構成の車両駆動用電動機1を搭載した電気自動車の概略平面図である。誘導電動機22、遊星歯車式減速機構24及び同軸型差動歯車機構30を直列状に一体に組み込み、冷媒圧送用の電動ポンプ40を付設して冷媒を循環させるとともに、走行に伴う強い風を当てるようにして、循環する冷媒や誘導電動機22を冷却するもので、コンパクトな外観形状に纏めて小型軽量化できるとともに、搭載に必要な容積も少なく済み、電気自動車の車室や積載区画を拡大できる。さらに、車両の駆動系が一か所に集積されたから、保守点検作業を効率的に行うことができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る車両駆動用電動機の間中部分を省略した縦断面図である。

【図2】インバータ冷却室の左右両側部分の概略の分解斜視図である。

【図3】図1におけるA-A線断面図である。

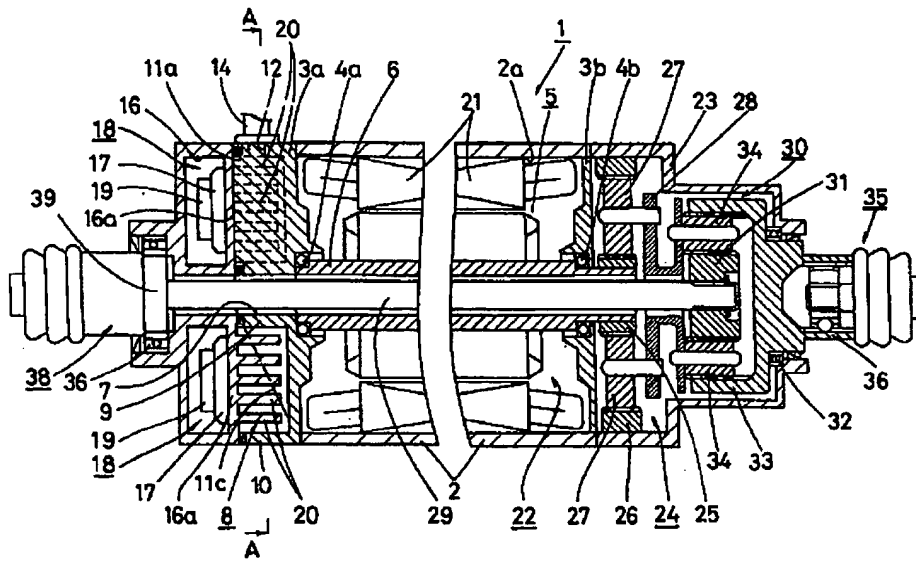
【図4】車両駆動用電動機を搭載した電気自動車の概略平面図である。

【図5】従来例の電気自動車の概略平面図である。

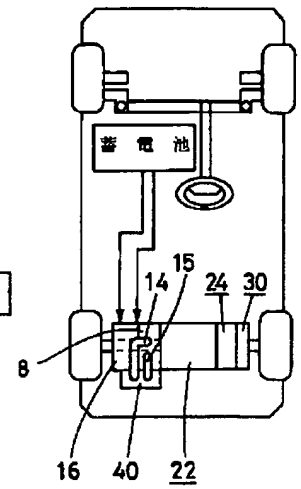
【符号の説明】

- 1 車両駆動用電動機
- 3a エンドフレーム
- 5 回転子
- 6 回転子軸
- 8 インバータ冷却室
- 11a～11c 補強用リブ
- 12 冷媒流入孔
- 13 冷媒流出孔
- 18 インバータ
- 22 誘導電動機
- 24 遊星歯車式減速機構
- 30 同軸型差動歯車機構
- 40 電動ポンプ

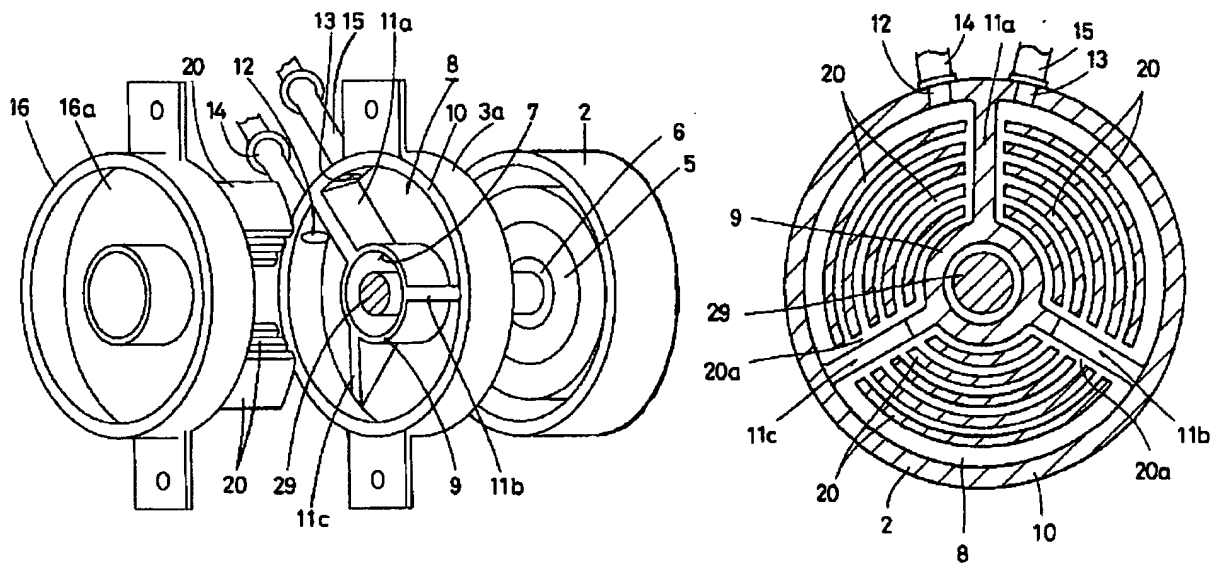
【図1】



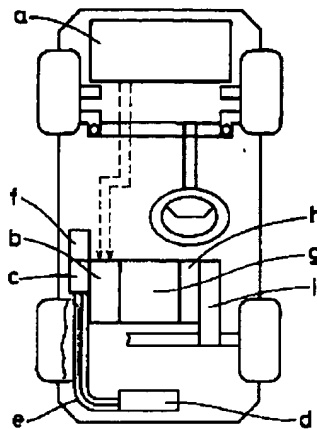
【図4】



【図3】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成6年8月22日

【手続補正1】

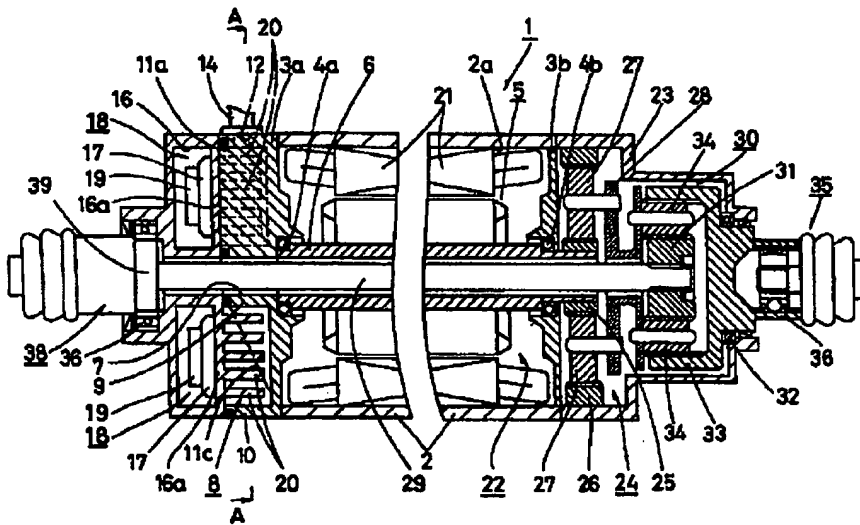
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

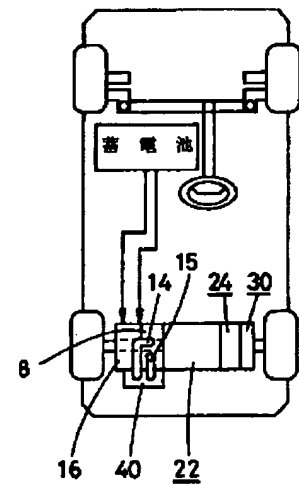
【補正方法】変更

【補正内容】

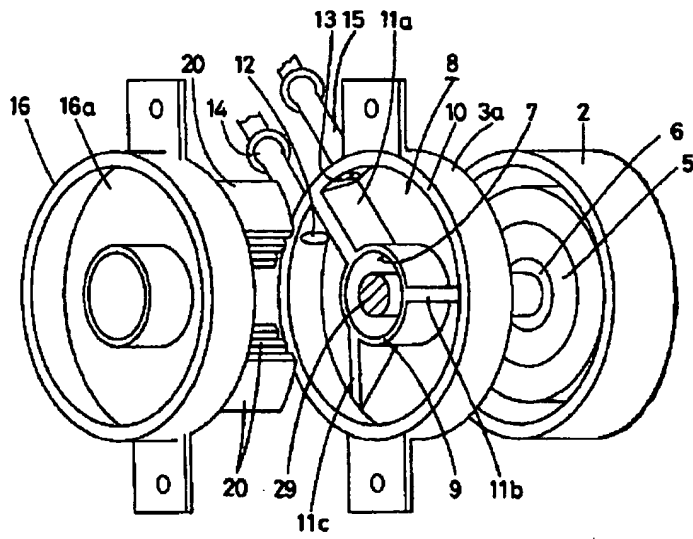
【図1】



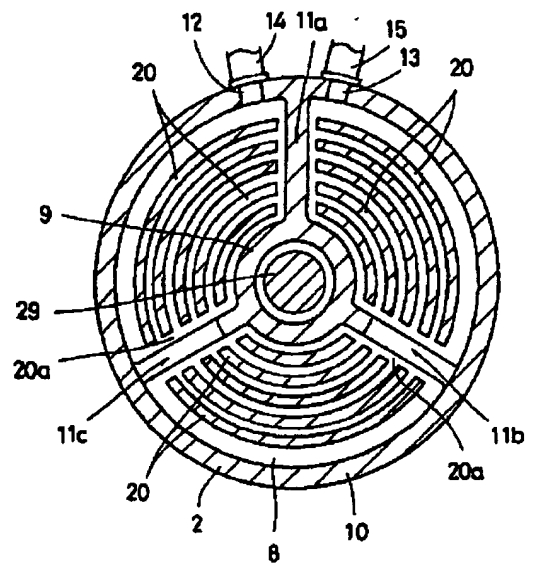
【図4】



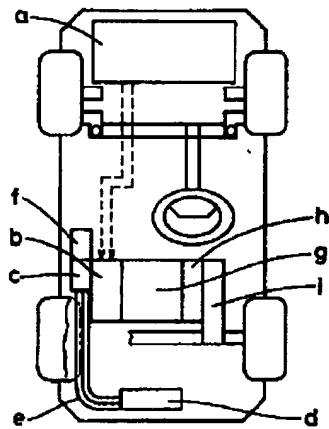
【図2】



【図3】



【図5】



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The motor for car actuation characterized by really forming the inverter cooling room which the end frame which supports the rotor axis of said motor is made to circulate through the refrigerant of a cooling means, and cools said inverter while building into one the motor which rotates with the inverter which changes direct current power into alternating current power, and the alternating current power supplied from this inverter.

[Claim 2] The motor for car actuation according to claim 1 characterized by guiding said refrigerant through which it circulates with this stiffening rib while making the stiffening rib really formed in said end frame project to said inverter cooling room.

[Claim 3] It is the motor for car actuation according to claim 2 which uses any one stiffening rib as the partition wall which divides said inverter cooling room, and is characterized by other stiffening ribs changing the wire extension to said inverter cooling room by radial [said] while forming two or more said stiffening ribs in radial [of said end frame] at a radial.

[Claim 4] Said inverter cooling room is a motor for car actuation according to claim 2 or 3 characterized by forming a refrigerant incurrent pore and a refrigerant runoff hole in the both sides of the stiffening rib used as the partition wall of said inverter cooling room while considering as the shape of an anchor ring in which said rotor axis supported by said end frame is inserted.

[Claim 5] The motor for car actuation according to claim 1 characterized by having arranged said motor and reducer style, and the differential mechanism in serial along with the axis of said rotor axis, and unifying.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the motor for car actuation carried in an electric vehicle.

[0002]

[Description of the Prior Art] Small lightweight-ization of a motor, a device, etc. which constitutes the drive system of an electric vehicle is tried by JP,5-219607,A, JP,5-25988,U, etc. as an inverter one apparatus motor. Although the cooling system which cools these is made indispensable since an inverter and a motor generate heat by energization, the attempt of the formation of small lightweight of a synthetic inverter one apparatus motor including a cooling system is not made.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order that the cooling system of the drive system of an electric vehicle may raise the amenity of a car, the liquid cooling method which does not need a large heat sinking plane product is being adopted. However, as shown in drawing 5, when cooling the inverter b which changes the direct current power of Battery a into alternating current power with the liquid cooling method using a refrigerant, while constituting the refrigerant circulation path e between the heat exchangers d which emit the heat of a cooling system c and a refrigerant, electric rotary pump [for refrigerant circulation] f etc. is made indispensable. For this reason, the cure which intercepts heat conduction to a living quarter is needed the occupancy volume to the car of a cooling system not only becomes large, but, and a miniaturization is not easy. Furthermore, when it is going to cool the motor g for car actuation by the above-mentioned liquid cooling method, electric rotary pump f and a heat exchanger d are enlarged, the motor g for car actuation and Inverter b are unified, and even if it packs power transmission devices, such as Reducer h and the differential gear i of a coaxial type, into a compact and arranges them further, the miniaturization of the whole drive system including said cooling system has troubles, such as becoming much more difficult. It was made in order that this invention might solve the above-mentioned trouble, and it aims at offering the motor for actuation of the electric vehicle which formed the whole configuration including the cooling system of an inverter one apparatus motor into small lightweight.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The motor for car actuation of this invention according to claim 1 for attaining the above-mentioned object is characterized by really forming the inverter cooling room which the end frame which supports the rotor axis of said motor is made to circulate through the refrigerant of a cooling means, and cools said inverter while it builds into one the motor which rotates with the inverter which changes direct current power into alternating current power, and the alternating current power supplied from this inverter.

[0005] In the configuration of the claim 1 above-mentioned publication, the motor for car actuation of this invention according to claim 2 for attaining the above-mentioned object is characterized by guiding said refrigerant through which it circulates with this stiffening rib while it makes the stiffening rib really formed in said end frame project to said inverter cooling room.

[0006] While the motor for car actuation of this invention according to claim 3 for attaining the above-mentioned object forms two or more said stiffening ribs in radial [of said end frame] in the configuration of the claim 2 above-mentioned publication at a radial, any one stiffening rib is used as the partition wall which divides said inverter cooling room, and other stiffening ribs are characterized by changing the wire extension to said inverter cooling room by radial [said].

[0007] The motor for car actuation of this invention according to claim 4 for attaining the above-mentioned object is characterized by said inverter cooling room forming a refrigerant incurrent pore and a refrigerant runoff hole in the both sides of the stiffening rib used as the partition wall of said inverter cooling room while making it into the shape of an

anchor ring in which said rotor axis supported by said end frame is inserted in above-mentioned claim 2 or a configuration according to claim 3.

[0008] The motor for car actuation of this invention according to claim 5 for attaining the above-mentioned object is characterized by having arranged said motor and reducer style, and the differential mechanism in serial along with the axis of said rotor axis, and unifying in the configuration of the claim 1 above-mentioned publication.

[0009]

[Function and Effect(s) of the Invention] According to the motor for car actuation of this invention according to claim 1, the refrigerant of a cooling means is circulated to the inverter cooling room really formed in the end frame which supports the rotor axis of a motor, and an inverter is cooled to it. Therefore, since the heat dissipation from a frame is not barred even if it arranges an inverter to the shaft orientations of a motor and, it is not necessary to enlarge a motor and to expand a heat sinking plane product, and there is effectiveness which can be miniaturized by summarizing a whole configuration by shaft orientations.

[0010] According to the motor for car actuation of this invention according to claim 2, the refrigerant which circulates this inverter cooling interior of a room is guided with the stiffening rib which really forms in a frame and projects in an inverter cooling room. By forming a stiffening rib and raising rigidity, thickness of the end frame which supports a rotor axis and receives thrust loading can be made thin, and heat transfer from a motor to an inverter cooling room can be sped up, and the heat dissipation from a frame can be promoted, and cooling effectiveness can be raised. Moreover, since a refrigerant is guided with a stiffening rib, there is effectiveness which heat exchange is promoted and can raise cooling effectiveness.

[0011] According to the motor for car actuation of this invention according to claim 3, between the inverter cooling rooms where the piece of a stiffening rib divided the inverter cooling room, and was divided with other stiffening ribs is made to open for free passage. Thereby, a refrigerant is guided from one partition side to another side. There is effectiveness which the distribution channel of a refrigerant becomes settled and can cool an inverter efficiently.

[0012] According to the motor for car actuation of this invention according to claim 4, the refrigerant which flowed from the refrigerant incurrent pore formed in the 1 side of the stiffening rib used as a partition wall takes a round of the inverter cooling interior of a room in accordance with the shape of an anchor ring, and flows out of the refrigerant runoff hole formed in the side besides said stiffening rib. Therefore, there is effectiveness which can cool uniformly the inverter with which the inverter wearing room was equipped.

[0013] According to the motor for car actuation of this invention according to claim 5, along with the axis of a rotor axis, a motor, a reducer style, and a differential mechanism are arranged in serial. For this reason, while a compact is accumulated and the drive system of a car can expand a vehicle room field and a loading field, it is effective in the ability to do the maintenance activity of maintenance inspection etc. efficiently.

[0014]

[Example] The example of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing of longitudinal section which omitted the pars intermedia of the motor 1 for car actuation which drawing 1 requires for this invention, the decomposition perspective view of the outline of the right-and-left both-sides part of an inverter cooling room [in / in drawing 2 / drawing 1], and drawing 3 are the A-A line sectional views in drawing 1. As for a motor, it is desirable to use the squirrel cage induction motor which does not have the device in which body of revolution is contacted like a brush. For this reason, the mode which used the squirrel cage induction motor (only henceforth an induction motor) as a motor explains this example. The end frames 3a and 3b are attached in the both sides of the cylinder-like housing 2, respectively. The rotor axis 6 of the shape of a tube axis of a rotator 5 is supported by the bearings 4a and 4b attached in the core of the end frame 3.

[0015] The doughnut-like inverter cooling room 8 is really formed in the periphery of the insertion hole 7 which inserts in one end frame 3a the output shaft 29 which penetrates the core of the tube-axis-like rotor axis 6. The stiffening ribs 11a, 11b, and 11c which project to shaft orientations in three between peripheral walls 10 are formed in this inverter cooling room 8 from the inner circle wall 9 which forms the insertion hole 7. Stiffening rib 11a makes the partition wall which divides the inverter cooling room 8 to an inflow [of a refrigerant], and runoff side. Other stiffening ribs 11b and 11c form the path which shows a refrigerant to a runoff side from said inflow side as the shape of a triangle which decreased the wire extension of shaft orientations at a fixed rate toward the peripheral wall 10 from said inner circle wall 9. And the refrigerant incurrent pore 12 and the refrigerant runoff hole 13 are drilled in the location of the both sides which sandwich said stiffening rib 11a by the peripheral wall 10 of the inverter cooling room 8, and the refrigerant inhalant canal 14 and the refrigerant excurrent canal 15 are connected to it. and the inverter wearing room 16 which the inverter cooling room 8 is really formed, and inserts said output shaft 29 in a core at frame 3a is fixed -- having -- the inverter cooling room 8 -- liquid -- it is closing densely.

[0016] While enclosing a semiconductor device in a resin case, the heat dissipation metal plate 17 is fixed and two or more semiconductor device packs 19 which come to constitute an inverter 18 are arranged at the inverter wearing room 16. An inverter 18 changes direct current power into alternating current power. The heat dissipation metal plate 17 of said semiconductor device pack 19 is contacted by wall 16a of the inverter wearing room 16 which takes up said inverter cooling room 8. And from wall 16a, the radiation fin 20 of a large number which project in said inverter cooling room 8 is really formed in the shape of a concentric circle. Several place discontinuity 20a is formed in the concentric circle-like radiation fin 20 by the circumferencial direction, said stiffening ribs 11a, 11b, and 11c are made to correspond to it, and a radiation fin 20 and stiffening ribs 11a-11c interfere in it.

[0017] Said rotator 5 is countered, a stator 21 is arranged in inner circle wall 2a of the cylinder-like housing 2, and the induction motor 22 is constituted. Moreover, the gearbox 23 is being fixed to the outside of another side and frame 3b. In this gearbox 23, the epicyclic gear type reducer style 24 and the coaxial-type differential gear 30 are arranged in the shape of a serial in accordance with the rotor axis 6. The epicyclic gear type reducer style 24 is supported by bearing 4b attached in said end frame 3b, and consists of two or more epicyclic gears 27 which mesh with the sun gear 25 which fixed at the projection edge of the rotor axis 6 of the shape of a tube axis which projected in the gearbox 23, and this sun gear 25 and the internal gear 26 of the major diameter fixed to the gearbox 23, and a carrier 28 supported for this epicyclic gear 27, enabling a free revolution. An output shaft 29 penetrates in the core of the rotor axis 6 of the shape of said tube axis, and ends are projected from this rotor axis 6 at it.

[0018] The coaxial-type differential gear 30 consists of a sun gear 31 which fixed at the projection edge of said output shaft 29, an internal gear 33 of the major diameter supported by the bearing 32 of a gearbox 23 free [a revolution], and two or more epicyclic gears 34 which are supported by the carrier 28 of said epicyclic gear type reducer style 24 free [a revolution], and mesh with a sun gear 31 and an internal gear 33. The shank to which an internal gear 33 projects in the exterior of a gearbox 23 serves as the power transfer shaft 36 of the uniform swivel joint 35. Moreover, the output shaft 29 which projects from the rotor axis 6 supported by bearing 4b of end frame 3a, and penetrates the core of said inverter cooling room 8 and the inverter wearing room 16 is put firmly on the power transfer shaft 39 of the uniform swivel joint 38 supported by the bearing 36 attached in end-cover 16b of said inverter wearing room 16.

[0019] Actuation of the above-mentioned motor 1 for car actuation is explained. If direct current power is changed into alternating current power with an inverter 18 and it is impressed by the stator 21 of an induction motor 22, a rotator 5 will rotate. And if the electric rotary pump 40 for refrigerant feeding shown in drawing 4 drives, a refrigerant will circulate through the refrigerant circulation path connected with the refrigerant inhalant canal 14 -> refrigerant incurrent pore 12 -> inverter cooling room 8 -> refrigerant runoff hole 13 -> refrigerant excurrent canal 15 -> electric rotary pump 40. Stiffening rib 11a is formed between the refrigerant incurrent pore 12 and the refrigerant runoff hole 13, and it has become a partition wall. Other stiffening ribs 11b and 11c serve as the shape of a triangle which decreased the wire extension of shaft orientations at a fixed rate toward the peripheral wall 10 from the inner circle wall 9, the path which shows a refrigerant to a runoff side from said inflow side is formed, therefore the refrigerant which flowed flows in accordance with the shape of an anchor ring, and flows out of the account refrigerant runoff hole 13 of back to front which took a round of the inside of the inverter cooling room 8.

[0020] The refrigerant which takes a round of the inside of the inverter cooling room 8 absorbs generation of heat of the inverter 18 transmitted from the heat dissipation metal plate 17 to a radiation fin 20, and cools. Therefore, change and the thermal runaway of a property can be prevented according to the temperature up of the semiconductor device which constitutes an inverter 18. Moreover, generation of heat of the induction motor 22 which gets across to end frame 3a is also absorbed, and it cools. And since frame 3a forms stiffening ribs 11a-11c, it can make thickness thin structurally, can speed up heat transfer from the induction motor 22 to the inverter cooling room 8, can promote heat dissipation, and can raise cooling effectiveness.

[0021] Drawing 4 is the outline top view of the electric vehicle carrying the motor 1 for car actuation of the above-mentioned configuration. While including an induction motor 22, the epicyclic gear type reducer style 24, and the coaxial-type differential gear 30 in one in the shape of a serial, attaching the electric rotary pump 40 for refrigerant feeding and circulating a refrigerant, as the strong wind accompanying transit is applied, the refrigerant and induction motor 22 through which it circulates can be cooled, while being able to carry out [small lightweight]-izing to a compact appearance configuration collectively, there is also little volume required for loading, it ends, and the vehicle room and loading partition of an electric vehicle can be expanded. Furthermore, since the drive system of a car was accumulated on one place, there is an advantage which can do a maintenance inspection activity efficiently.

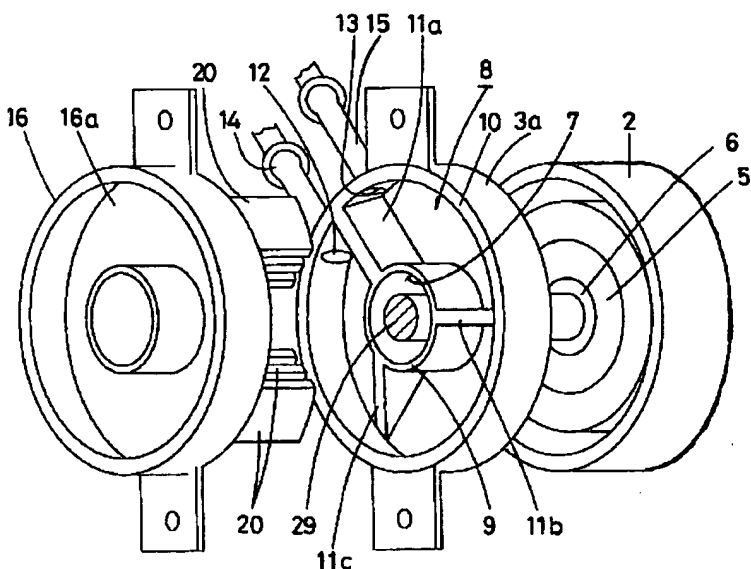
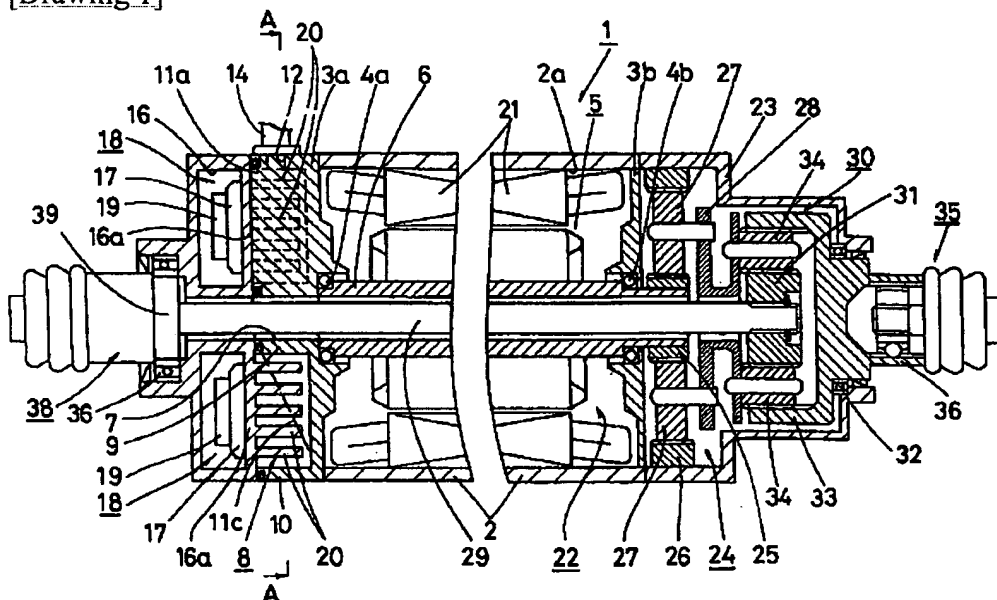
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

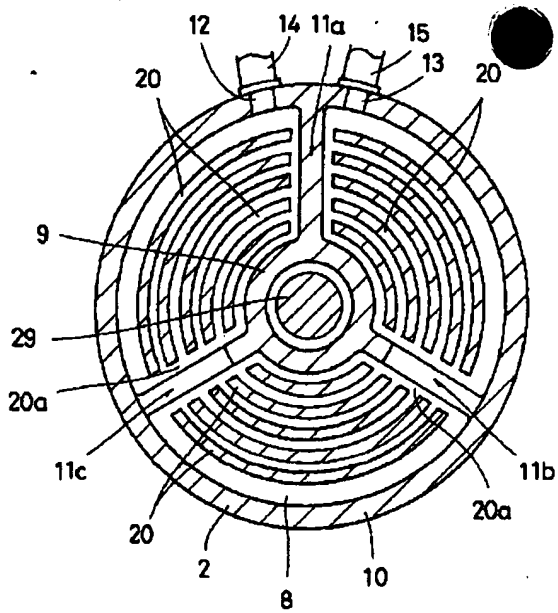
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

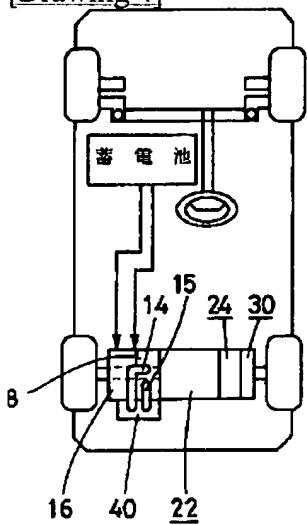
[Drawing 1]



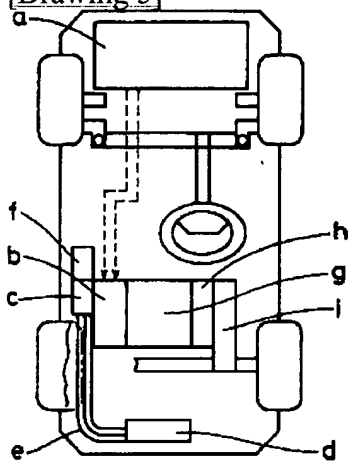
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.